



CEU

*Universidad
San Pablo*

Facultad de Farmacia

Viaje a los valles de la quina: una pequeña historia de Farmacia y Botánica

Dr. Antonio Galán de Mera

Festividad de la Inmaculada Concepción
Diciembre de 2013



CEU | *Ediciones*

**Viaje a los valles de la quina: una pequeña
historia de Farmacia y Botánica**

Dr. Antonio Galán de Mera
Festividad de la Inmaculada Concepción
Diciembre de 2013

Facultad de Farmacia
Universidad CEU San Pablo

Viaje a los valles de la quina: una pequeña historia de Farmacia y Botánica

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Dirijase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

© 2013, por Antonio Galán de Mera

© 2013, por Fundación Universitaria San Pablo CEU

CEU *Ediciones*

Julián Romea 18, 28003 Madrid

Teléfono: 91 514 05 73, fax: 91 514 04 30

Correo electrónico: ceuediciones@ceu.es

www.ceuediciones.es

Depósito legal: M-33862-2013

Excelentísimo y Magnífico Sr. Rector de la Universidad CEU San Pablo
Excelentísimo Sr. Vicepresidente del Patronato de la Fundación Universitaria San Pablo CEU
Excelentísimos Sres. Vicerrectores
Ilustrísima Sra. Decana de la Facultad de Farmacia
Ilustrísimos Sres. Decanos de las Facultades de Medicina y Ciencias Económicas y Empresariales
Ilustrísimos Sres. Vicedecanos y Secretarios Académicos
Ilustrísimo Sr. Presidente del Colegio Oficial de Farmacéuticos de Madrid
Ilustrísima Sra. Vicepresidenta del Colegio Oficial de Farmacéuticos de Madrid
Directores de Departamento
Profesores, Personal de Administración y Servicios
Queridos alumnos y familiares

Aquella tarde, en que estaba atendiendo a algunos alumnos, recibí la llamada electrónica de la Decana de la Facultad para decirme que le gustaría que impartiese esta lección magistral. Me produjo una enorme ilusión, pues me iba a permitir contar a este ilustre foro de profesores, alumnos y familiares de alumnos, las razones de mi trabajo como farmacéutico y botánico en las aulas de la Universidad CEU San Pablo.

Podríamos comenzar esta lección imaginándonos una tormenta en un lugar idílico de la Amazonía; la lluvia torrencial va a originar una enorme explosión de diversidad, de vida, pero al día siguiente, todo está en calma, pareciera que hubiesen desaparecido los animales, y esta diversidad hubiese disminuido. Algo así sucedió con la vida a lo largo de millones de años, con la especiación de las plantas y su extinción por diferentes causas, como la actual acción del hombre. Los libros que tratan de la biodiversidad del mundo abordan el tema de la extinción

de las plantas y llaman la atención sobre aquellas que se extinguen sin conocer si hubiesen sido beneficiosas o no para la salud puesto que no hemos llegado a conocer sus principios activos, las moléculas que guardan una respuesta farmacológica. Sobre ello habría que recordar el pensamiento del botánico estadounidense Alwyn Gentry que aludía a cómo en la Amazonía existieron plantas que evolucionaron llegando a constituir especies y se extinguieron sin que los botánicos hubiesen podido clasificarlas. Estos aspectos de la biodiversidad son cruciales para la parte de la sanidad que está más próxima de la Naturaleza: la Farmacia, pues la Farmacia toma los elementos de la Naturaleza para aplicarlos a la salud. Es decir, el farmacéutico entra en un conocimiento diversificado de las plantas (morfología, taxonomía, ecología, fisiología, principios activos, tecnología farmacéutica) para aplicarlas a la salud.

Durante el mes de agosto del verano pasado, como otras tantas veces, hice un viaje a la Amazonía; tocaba explorar a qué patrones biogeográficos y bioclimáticos atiende la vegetación en el sur del Perú como parte de nuestro proyecto de diferenciar y cartografiar las diferentes unidades de vegetación de este país. Había un estrato de zarzamosas (*Rubus robustus* C. Presl) y de un *Oreopanax* (Araliaceae) desconocido, en cuyos suelos se podían cultivar algunos ñames usados en alimentación por los descendientes de la etnia “siriniri”; pero luego había otro piso altitudinal y climático inferior donde se podían descubrir a las plantas eminentemente amazónicas, con Cecropias, palmeras o helechos arborescentes.



Lámina de la obra “*Flora Peruviana et Chilensis*” de Ruiz y Pavón (1799) ilustrando una ramita de *Cinchona micrantha* (tomada de la Biblioteca Digital del Real Jardín Botánico de Madrid).

El bosque estaba dominado por un árbol de unos 30 m de alto, lo que nos impedía llegar a él para dilucidar de qué especie se trataba. Por fin, encontramos una rama que logramos cortar con un machete no sin gran esfuerzo; se trataba de una de las especies de quina. Ahí estaban las flores de pétalos ciliados y las cápsulas que enseñamos a los alumnos en clase de Botánica; saborear la corteza fresca no se puede olvidar por su amargor a consecuencia de sus alcaloides. La reunión de las notas de campo y las lecturas me llevaron a un libro, que leí cuando era estudiante de Farmacia, titulado “Viaje por los valles de la quina” escrito por el farmacéutico francés Paul Marcoy. Casualmente lo que describía el autor era el mismo lugar geográfico que hoy estamos explorando, y del que por ello he tomado el título de esta lección. En aquel lugar, no solo encontramos como dominante a la *Cinchona micrantha* de Ruiz y Pavón, sino también a otras plantas acaso poco estudiadas desde el punto de vista farmacológico y que pueden encerrar grandes sorpresas al aplicarlas a diferentes dolencias, como *Psychotria poeppigiana* Müll. Arg. con alcaloides alucinógenos o *Petiveria alliacea* L., que utilizan los indígenas de la Cuenca Amazónica y de la Orinoquía como un antitumoral.

Si nos acercamos a las gentes de la costa, las montañas y las selvas del Perú podemos observar que están muy relacionadas con las plantas medicinales; podríamos decir que es uno de los países del mundo que están más familiarizados con las plantas, y que a lo largo de la historia ha sido uno de los que más descubrimientos ha proporcionado a la Farmacia occidental, no olvidando la estimación de Dodson y Gentry, de que entre Colombia, Ecuador y Perú hay catalogadas más de 40 mil plantas con flores. Lo más interesante, es que todo ello es debido a la forma de las culturas pre-hispánicas de concebir el mundo, sobre todo porque en ellos, y en los campesinos del presente, aún queda la filosofía de la conservación de la Naturaleza para que ésta nos provea de sus frutos. No hay crónica o expresión literaria que no aborde a las plantas del Perú desde sus más variados puntos de vista, y muchas veces esto ha permitido la sincronía entre hacer botánica y acercarse a la aventura para explorar y descubrir. Es por esta razón que la Botánica ofrece personajes que funcionan como modelo de generaciones de estudiantes; solo basta acercarse a ellos de alguna forma para conocerlos: Richard Schultes, Timothy Plowman, Alwyn Gentry, José Cuatrecasas, y una larga lista. Las exploraciones de Schultes sobre las plantas alucinógenas de América Central y la Amazonía, y de su alumno Tim Plowman sobre la coca, exigieron dejar las comodidades de la ciudad, superar esa barrera y plegarse profundamente a la vida en los bosques húmedos de la Amazonía; cuando uno

pensar alejada de la filosofía de la Farmacia, que está pasando de ser una profesión con una cultura amplia a una profesión donde dominan técnicas cada vez más específicas, con lo que dejamos un espacio laboral verdaderamente amplio para otras profesiones. Pero la pregunta siempre es, ¿cómo podemos descubrir nuevas plantas con principios activos sin la Botánica, la ciencia que lleva a conocerlas?

La historia de la Botánica en la Península Ibérica comienza en un lugar tan lejano a ella como China e India, donde la medicina estaba basada en los vegetales como correctores de los desequilibrios de los humores y de la correlación entre las fuerzas del ying y del yang. Los griegos y romanos toman parte de esta filosofía que lleva a Pedanius Dioscorides a escribir “*De Materia Medica*”, un tratado basado en las buenas descripciones de las plantas con sus indicaciones acertadas. Pero los botánicos del Renacimiento comenzaron a darse cuenta de que para conocer las plantas aplicables a la salud había que recurrir a la investigación básica de abordar la flora y la vegetación de los territorios. Buenos fueron los ejemplos de Matthioli y Ca Da Mosto en el s. XV, a los que siguieron Paracelso y Cesalpino, impulsores de las primeras cátedras de Botánica en el s. XVI. Pero no hay que olvidar a la gran importancia que va a tener para la Farmacia el descubrimiento de América y el desarrollo de la ilustración botánica que va a lograr la exactitud científica en la descripción de las plantas, y que va a tener una enorme influencia en la Botánica española. A partir del descubrimiento de América el conocimiento de la diversidad vegetal va a adquirir cotas desconocidas, surgiendo el problema de clasificar las plantas y nombrarlas. La nomenclatura de las plantas hasta los siglos

XVII-XVIII se hacía con una frase descriptiva o polinomio. Así, la amapola de opio (*Papaver somniferum* L.) se conocía como “*Papaver calycibus capsulisque glabris, foliis amplexicaulibus incisiss caulinis*”, un nombre demasiado largo para

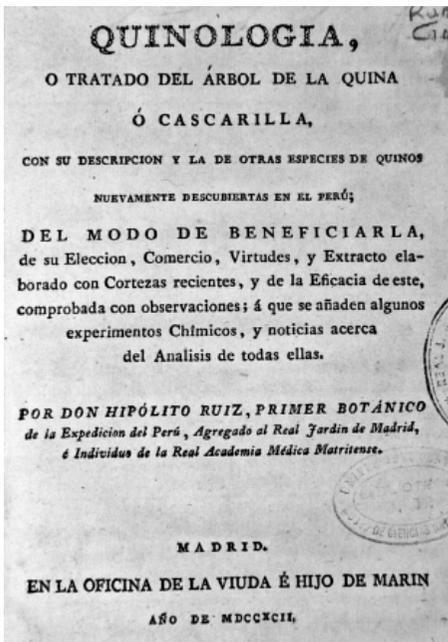


Carlos III estudiando plantas [ca. 1724], Óleo de Jean Ranc, Museo del Prado (Madrid).

XVII-XVIII se hacía con una frase descriptiva o polinomio. Así, la amapola de opio (*Papaver somniferum* L.) se conocía como “*Papaver calycibus capsulisque glabris, foliis amplexicaulibus incisiss caulinis*”, un nombre demasiado largo para

las más de 70 mil especies que se descubrirían con las expediciones científicas españolas. Joseph Pitton de Tournefort (Aix-en-Provence 1656-París 1708) al publicar “*Éléments de Botanique ou Méthode pour reconnaître les plantes*” y Carl von Linné (Småland 1707-Uppsala 1778) con su “*Species Plantarum*” logran resolver buena parte del problema al crear, el primero, el género, y el segundo, el sistema binomial que perdura hasta nuestros días. Así pues, las especies se nombran con dos nombres en latín, el primero designa al género y el segundo determina de qué especie se trata dentro del género.

Precisamente con Linneo, en tiempos de Felipe V, comienza la auténtica aventura de la Botánica en España, en la ribera del río Manzanares en Madrid, en la huerta de Migas Calientes cuyo propietario era Luis de Riqueur, Boticario Mayor de Madrid, quien dona este terreno a la Corona, y con Luis I se convierte en el Jardín de la Botica Real, y es Fernando VI quien crea el 17 de octubre de 1755 el Jardín Real de la Huerta de Migas Calientes nombrando como primer catedrático al farmacéutico Joseph Quer (Perpiñán 1695-Madrid 1764). Más tarde, el 24 de julio de 1774, Carlos III traslada el Jardín Botánico a su emplazamiento actual bajo la denominación de Real Jardín Botánico de Madrid y nombrando director al farmacéutico Casimiro Gómez Ortega (Añoover de Tajo 1741-Madrid 1818), principal organizador de las expediciones españolas por el mundo.



Portada de la “Quinología” de Hipólito Ruiz (1792)[tomada de la Biblioteca Digital del Real Jardín Botánico de Madrid].

En esta época se organizan las grandes expediciones al Virreinato de Nueva Granada, cuya cabeza fue el médico gaditano José Celestino Mutis y Bosio (Cádiz 1732-Bogotá 1808) y al Virreinato del Perú, iniciada por los farmacéuticos Hipólito Ruiz López (Belorado 1754-Madrid 1816) y José Antonio Pavón Jiménez (Casatejada 1754-1840). Hipólito Ruiz y José Pavón inician sus estudios en el Perú en 1778, y tras veinte años de trabajos y vicisitudes se publica “*Flora Peruviana et*

Chilensis" (1798). Los recorridos de ambos botánicos por la geografía, sobre todo de Perú, les llevaron a conocer cómo era la medicina del legado de los Incas. Así, profundizaron en el estudio de los árboles de la quina y sus especies; Hipólito Ruiz, que era el botánico principal, editó "Quinología" y otros ensayos sobre plantas medicinales, como la ratania, que quedó plasmado en su escrito "Disertación sobre la raíz de la ratánhia (...)".

En 1784 se une a la expedición Juan José Tafalla Navascués (Corella 1755-Lima 1811), farmacéutico e hijo de farmacéutico, que va a fundar la primera cátedra de Botánica y el primer jardín botánico del Nuevo Mundo para el estudio de las plantas, en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos de Lima. A partir de Tafalla en Perú, y la invasión napoleónica de la Península, la Botánica española se va a ver muy disminuida en el continente americano hasta su práctica desaparición.

Las expediciones españolas a distintas regiones del mundo traerán como consecuencia el desarrollo de la sistemática de los vegetales, aunque ya fuera del ámbito español, con botánicos como De Candolle (Ginebra 1778-1841) o Eichler (Neukirchen, Hesse 1839-Berlín 1887), a quien debemos la separación entre Gimnospermas y Angiospermas, y Monocotiledóneas y Dicotiledóneas. También nace la Farmacognosia, nombre acuñado por Seidler (1815), que busca el aislamiento de los principios activos descubriéndose la morfina (Sertürner 1805), veratrina (Meissner 1818), cafeína (Runge 1820) o la estroscina, quinina y colchicina (Peletier y Caventou 1820).



Hipólito Ruiz López.
Grabado anónimo (s. XIX), Museo de la Farmacia Hispana (Madrid).

Sin embargo, la obra de Mutis y de Ruiz y Pavón sentarán las bases para la continuación de dos núcleos botánicos españoles en América del Sur.

Las nuevas ideas sobre Geobotánica, que entraban en la Península desde Europa de la mano de Josias Braun Blanquet (Chur 1884-Montpellier 1980), obtienen arraigo tanto en el Real Jardín Botánico de Madrid, con la figura del farmacéutico José Cuatrecasas Arumí (Camprodón 1903-Washington 1996), como en la Cátedra de Botánica de la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense

de Madrid, que estaba presidida por el también farmacéutico Salvador Rivas Goday (Madrid 1905-1981). El primero comienza sus estudios en Colombia, y el segundo en el Perú, siendo esta la semilla que germinaría para la Botánica dentro del Instituto de Cooperación Iberoamericana (hoy Agencia Española de Cooperación Internacional y Desarrollo), tras el impulso del Rey Juan Carlos

I. En el año 1987, el botánico Santiago Castroviejo Bolívar (Moaña 1946-Madrid 2009) envía, desde el Jardín Botánico, a José Luis Fernández Alonso y a otros tres botánicos a Bogotá para que continúen la edición de la “Flora de la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada” que aún estaba inconclusa; de otra parte, el farmacéutico Salvador Rivas Martínez, desde la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense, puso en mis manos formar parte de esta historia al enviarme al Perú y comenzar mi vida profesional en la misma Universidad de San Marcos, donde se creó la primera cátedra de Botánica del Nuevo Mundo.



Lámina de Pulgar que ilustra la descripción y usos de la coca que Tafalla redactó en el Mercurio Peruano (1794) [tomada de la edición digital de la Biblioteca Nacional del Perú y la Biblioteca Miguel de Cervantes].

Para mí, todo fue muy extraño, pues era muy difícil encontrar familias de plantas en el herbario de San Marcos con los caracteres parecidos a los que estaba acostumbrado en España. Mientras que una Rubiácea en España era una hierba insignificante, allí lo que teníamos en un pliego era la

rama de un árbol de 30 m. Poco a poco me fui adaptando a este nuevo esquema mental, sobre todo porque tuve el privilegio de aprender de los mejores, pues aunque tenía como maestro a uno de los grandes de la Geobotánica, era bueno conocer cómo estudiaban otros científicos las plantas. Aún así tardé unos 10 años en llegar a tener solamente una modesta opinión de las familias, géneros y especies. En el Museo de Historia Natural, que era donde se encontraba el herbario, trabajé codo a codo con el gran agrostólogo de los Andes, el profesor Óscar Tovar Serpa (Huancavelica 1923-Lima 2009); él me enseñó cómo hacer Botánica con muy pocos medios, y también me inició en el estudio de las plantas medicinales de la Cordillera. Algunas veces al año aparecía Al [Alwyn] Gentry

(Kansas 1945-Guayaquil 1993) que venía de Missouri Botanical Garden para hacer las colecciones del proyecto “Flora of Peru”. Su interés era conocer la flora y la vegetación de la Amazonía; nos retaba a los alumnos de San Marcos y a todos a subir a los árboles de los bosques primarios de la Amazonía para identificar de qué especies se trataban, pues eran muy importantes para sus inventarios de vegetación. Pero mi vertiente con las plantas medicinales y la Farmacognosia se vieron muy arraigadas cuando conocí la forma de trabajar de Tim Plowman (Pensilvania 1944-Cuzco 1989) y su interés en dilucidar las razas de coca que había en cada valle de los Andes. De ahí salió nuestra forma de pensar sobre la biogeografía de los territorios de los Andes del Perú.

Todos ellos tenían experiencias amargas y dulces en sus viajes, y aunque en mis salidas de campo tuve algún encuentro desaparecible con la guerrilla de Sendero Luminoso, la del Movimiento Revolucionario Tupac Amaru y un conato de asalto en las dunas del Desierto Pacífico, conocer la dulzura y la sabiduría que encierra el continente americano, y además apoyado por estas insignes figuras de la Botánica, borraban los momentos desagradables.

Un buen día tuve problemas con la determinación de las “*Wernerias*”, unas plantas formadoras de las comunidades vegetales ligadas al glaciario andino, y que había colectado a casi 5000 m sobre la ciudad de Lima. Para mí era difícil concebir que las Compuestas podían tener soldadas las brácteas del capítulo. Mi profesor, Óscar Tovar, me dijo...” escríbele a Pepe para que te asesore”. Pepe era nada más y nada menos que José Cuatrecasas. Así hice, fue un deleite recibir y mantener correspondencia con el considerado gran botánico del siglo XX. Una de las características de su correspondencia es que mantenía en todo momento el alma máter de la Farmacia y de la Universidad.

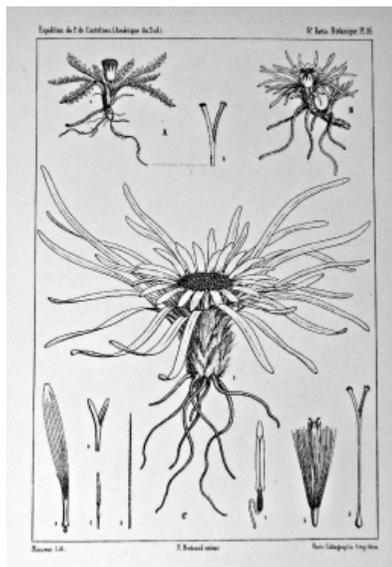


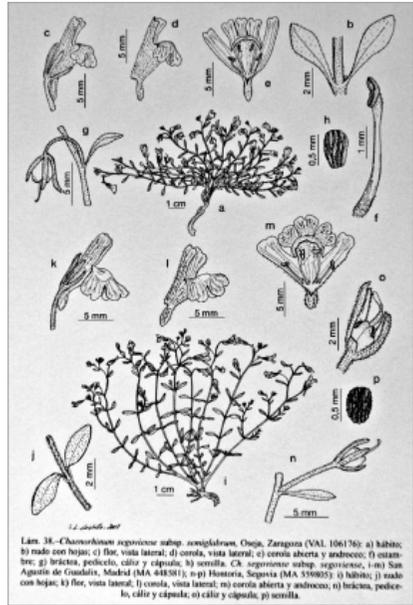
Lámina sobre el género *Werneria* en la obra “*Chloris Andina*” de H.A. Weddell (1855)[tomada de la Biblioteca Digital del Real Jardín Botánico de Madrid].

Un modelo de investigación

Toda esta formación trajo como resultado intentar desarrollar la Botánica en la Universidad. Llegó la primera especie nueva para la Ciencia –*Potamogeton punense* A. Galán– una planta acuática de los Andes, descrita en el herbario de la Universidad de San Marcos y publicada en 1989 por la revista de la Universidad de Oregón (USA), casi a la vez que la aragonesa *Chaenorhinum segoviense* subsp. *semiglabrum* Loidi & A. Galán, descrita en el herbario de la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid y publicada por el Conservatorio Botánico de Ginebra (Suiza). Las siguientes 25 salieron de los laboratorios de la Universidad CEU San Pablo. Todas ellas nacen del estudio de la vegetación y no pocas sirvieron a la investigación de otros colegas.

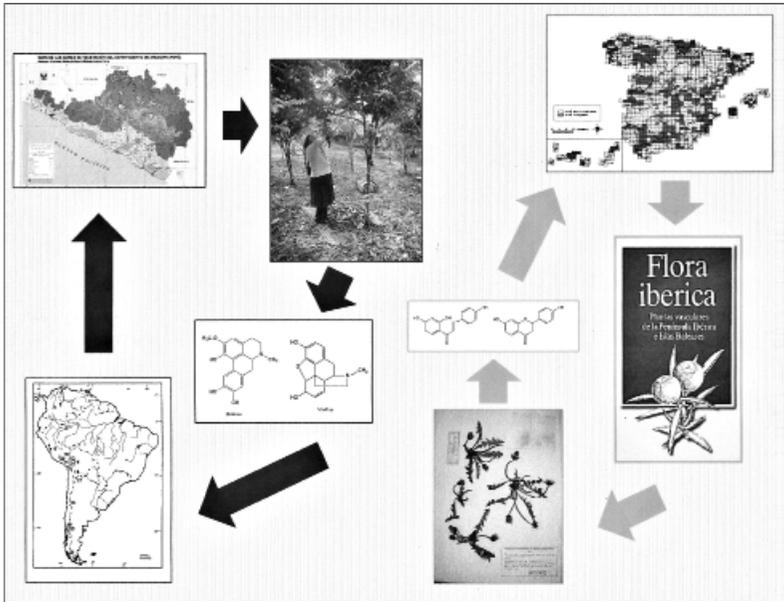
La vegetación de las asociaciones y su cartografía son la base de la ordenación del territorio y del conocimiento del dinamismo de la vegetación. De ellas proceden las plantas a determinar, con el posible descubrimiento de especies nuevas para la Ciencia, y la investigación de sus extractos y principios activos. Siguiendo a Cunnigham, se trata de estudiar la diversidad a diferentes escalas: 1) geográfica (geobotánica a partir de asociaciones vegetales), 2) humana con la etnobotánica y 3) molecular con los principios activos.

La sistemática de los vegetales de Stuessy y su relación con los metabolitos secundarios, ya ensayada también por Thorne, nos devuelve a la Geobotánica al poder establecer una relación geográfica de principios activos, y por ende, usos, costumbres y salud de las poblaciones. Así, son frecuentes taninos, flavonoides, compuestos fenólicos en general, y alcaloides poco complejos en las regiones Eurosiberiana y Mediterránea, mientras que la región Amazónica guarda multitud de plantas con alcaloides aromáticos complejos, como ocurre con las familias de las Apocináceas, Loganiáceas y Rubiáceas.

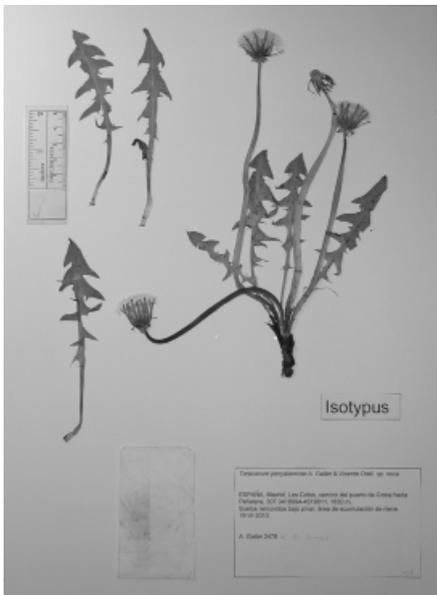


Lám. 38. *Chaenorhinum segoviense* subsp. *semiglabrum*. Ochoa, Zaragoza (VAL. 106178): a) hábito; b) flor, vista lateral; c) corola, vista lateral; d) corola abierta y androceo; e) estambre; g) bráctea, pedicelo, cáliz y capsula; h) sepalita. *Ch. segoviense* subsp. *segoviense*, i) hábito; j) estilo con hojas; k) flor, vista lateral; l) corola, vista lateral; m) corola abierta y androceo; n) bráctea, pedicelo, cáliz y capsula; o) cáliz y capsula; p) sepalita.

Lamina de la obra “*Flora iberica*” (Vol. XIII) con dibujos de *Chaenorhinum segoviense* subsp. *semiglabrum*.



Modelo de investigación en la Península Ibérica y América del Sur.



Pliego conservado en el herbario de la Universidad CEU San Pablo (USP) de *Taraxacum penyalarense*, A. Galán, Linares & Vicente Orell., nueva especie para la Ciencia, endémica del Parque Nacional de Guadarrama (publicada en 2012 en *Annales Botanici Fennici*, Finlandia).

Este modelo de investigación lo intentamos implantar tanto en la Península Ibérica como en América del Sur; en la Península Ibérica a través de los proyectos “Atlas de los hábitats naturales y seminaturales de España” y de “*Flora iberica*”, y en América del Sur a través del estudio de sus unidades de vegetación, su flora, y las observaciones etnobotánicas. Por poner dos ejemplos significativos, el estudio de las comunidades arvenses de la Península Ibérica nos llevó a redactar el género *Taraxacum* (dientes de león) para “*Flora iberica*”, cuyas especies son muy ricas en flavonoides y éstas se pueden agrupar tanto por el espectro de flavonoides que contienen como por sus características morfológicas. De otro lado, la composición florística de los bosques primarios de la Amazonía nos llevó a la etnia “yagua” quienes usaban el “clavo huasca” [*Tynanthus panurensis* (Bureau) Sandwith]; el laboratorio de farmacología concluyó con que su extracto es un potente antiinflamatorio, propiedad que pudimos observar en otras especies de las Bignoniáceas procedentes de los Andes y la Amazonía. De la misma forma se han obtenido resultados del “huarumo” (*Tecoma sambucifolia* Kunth) que cultivaban los Incas en los Andes centrales como un antiinflamatorio bucal, y las amazónicas “uña de gato” [*Uncaria tomentosa* (Willd.) DC.], como anticanceroso, y la “ayapira” [*Picramnia sellowii* subsp. *spruceana* (Engl.) Pirani], un antiinflamatorio hepático.

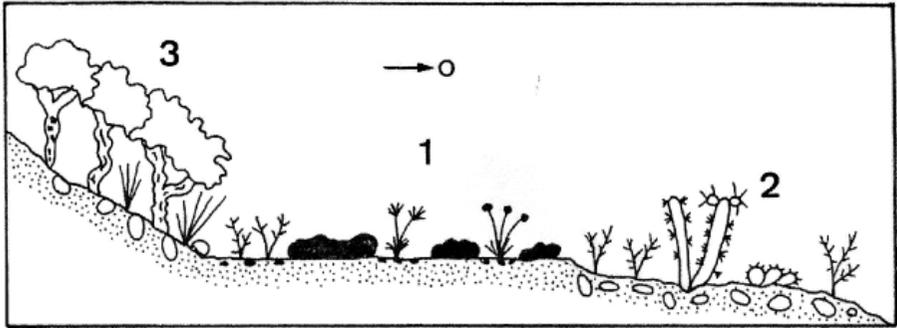
Sintetizar la biodiversidad de un país tan complejo como Perú no resulta nada fácil; la forma más adecuada era recurrir al modelo del “Atlas de los hábitats naturales y seminaturales de España”. De ahí salió la idea del proyecto “Atlas de la diversidad vegetal del Perú” con varias fases:

1. Detección de las unidades de vegetación con su correspondencia climática
2. Cartografía de las unidades de vegetación a escala 1:300.000
3. Digitalización de los mapas
4. Elaboración de una base de datos con asociaciones, cobertura vegetal, su estado de conservación, endemismos, especies de mamíferos, reptiles, aves y mariposas, etnias y culturas con las plantas que utilizan, y de éstas cuáles son medicinales.

La detección de las unidades de vegetación se basa en la composición florística de las comunidades vegetales y la comparación de ésta entre distintos territorios, teniendo en cuenta que tienen una distribución geográfica, geomorfológica, y atienden a unos patrones climáticos, dinámicos, e incluso antropológicos. Por ello, siguiendo a otros autores como Dierschke o Willmanns, estamos estudiando la vegetación bajo una dimensión florística y cuantitativa, temporal y espacial en el contexto de América del Sur; es decir, comparando

la vegetación peruana sobre todo con la de Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador y Venezuela, y abordando en un primer paso la jerarquización biogeográfica de los territorios del país.

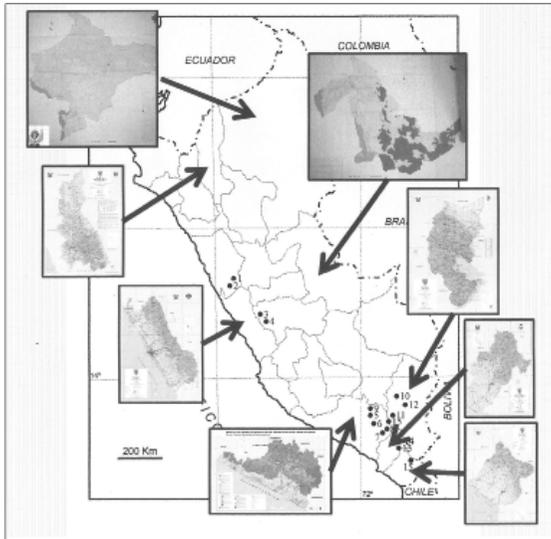
Cada provincia presenta una sucesión altitudinal de la vegetación ordenada por pisos bioclimáticos, donde las comunidades vegetales están limitadas por espacios geomorfológicos.



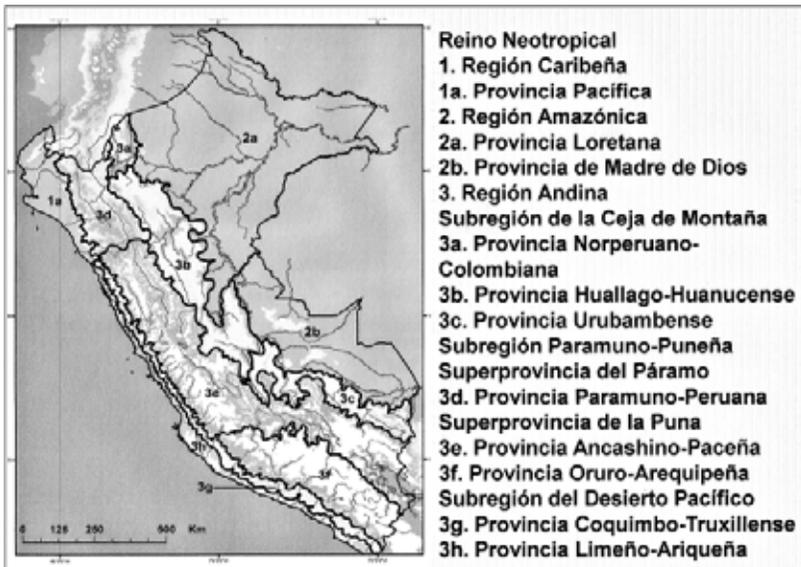
Perfil de espacios geomorfológicos y comunidades vegetales en la provincia biogeográfica Oruro-Arequipeña. 1- Comunidad de *Diplostephium tacorensis* y *Parastrephia quadrangularis* sobre coladas volcánicas compactadas, 2- Comunidad de *Diplostephium tacorensis* y *Parastrephia quadrangularis* con *Corryocactus brevistylus* sobre coladas volcánicas deleznales, 3- Bosquete de *Polylepis rugulosa* en pendientes con suelos profundos.

El objetivo es elaborar un proyecto que nos ofrezca una idea global de la vegetación con todos los puntos de biodiversidad que ésta encierra, para lograr la delimitación de nuevas áreas de conservación, gestionar correctamente los recursos naturales del país (minería, extracción de plantas medicinales, agricultura, ganadería y expansión urbana) y proceder, por parte de los estamentos del Estado, a una ordenación del territorio.

Para su consecución hemos tenido la colaboración de varias instituciones tanto gubernamentales como no gubernamentales, a las que se unen la Universidad de San Marcos (Lima), la Universidad de San Agustín (Arequipa) y muy especialmente la Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo (Cajamarca). Entre los resultados, tenemos cartografiados 8 de los 24 departamentos que componen Perú, y en paralelo, seguimos obteniendo datos sobre posibles nuevas especies, extractos y principios activos de plantas medicinales.



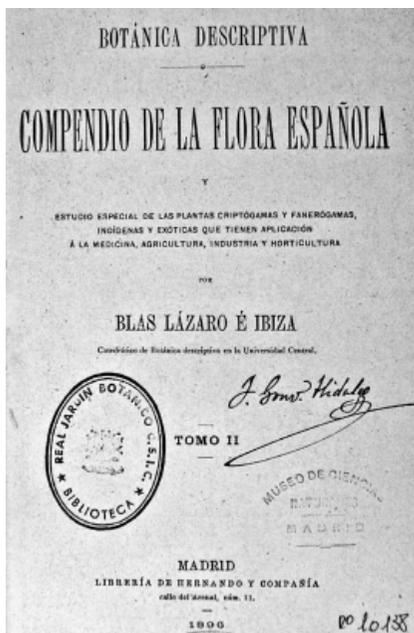
Mapas de vegetación elaborados de los departamentos de Perú dentro del proyecto “Atlas de la diversidad vegetal del Perú”.



Provincias biogeográficas de Perú. Los números del mapa coinciden con los del esquema de la derecha.

Un modelo docente

Ya el plan de estudios de Farmacia de 1845 reflejaba una Botánica capaz de enseñar nuevas plantas medicinales a los alumnos, puesto que las plantas siguen ofreciendo infinidad de oportunidades para la salud en la actualidad. En esta forma de pensar estaban basados los libros de texto de la época, como “Botánica Descriptiva. Compendio de la Flora Española” de Blas Lázaro e Ibiza (Madrid 1858-1921), “Materia Farmacéutica Vegetal” de Juan R. Gómez Pamo (Arévalo 1846-Madrid 1913) o el “Tratado de Botánica” de Eduard Adolf Strasburger (Varsovia 1844-Bonn 1912).



Portada de la “Botánica Descriptiva” (Vol. 2) de Lázaro Ibiza (1896)[tomada de la Biblioteca Digital del Real Jardín Botánico de Madrid].

tintas poblaciones del mundo. Es decir, en menos palabras, intentando revertir la investigación en la docencia, sobre dos pilares, la Naturaleza y la lectura de lo que hicieron otros.

Por ello, no deja de ser una preocupación constante enseñar a los alumnos desde la base práctica; intentar no enseñar nombres de memoria sino desde el principio de ir conociendo las plantas con la construcción del herbario y las claves de la flora de su entorno, y enseñándoles que los descubrimientos para la Ciencia vienen desde la abstracción de la esencia del conocimiento de las materias. Si un alumno aprende a determinar plantas, y conoce los caracteres de las especies, sabrá agruparlas en familias y en las unidades taxonómicas superiores; es como comenzar la casa por los cimientos, con la práctica para comprender la teoría. Por ello, más adelante, se dará cuenta de que las diantronas de *Senna angustifolia* (Vahl) Batka no solamente están en el Sen de la India, sino que ese mismo tipo de compuestos también aparecen en otras especies del género e incluso de la familia de las Fabáceas, y que por ello se usan por dis-

Cornezuelo es fruto de las Gramíneas en que se produce y fué considerado en este estado como unongo completo, al que De Candolle llamó *Sclerotium classus*.

(Bajo esta forma puede permanecer la espiga (fig. 9) ó separado de ella sin alteración sensible, es decir, sin experimentar ningún otro cambio, pues se encuentra en una forma de reposo y de resistencia que puede conservar durante mucho tiempo. Pero si cae al suelo y en éste hay humedad suficiente, al llegar la primavera siguiente suceden en él fenómenos muy interesantes. En ciertos puntos de su superficie aparecen prominencias redondeadas, densas y violáceas que segregan unas gotitas de un líquido claro. Cada prominencia crece gradualmente y toma la forma de un píe cilindrico que termina en una esfera, todo de color púrpuro (fig. 10). Estos



Fig. 9.—Espiga de Centeno con Cornezuelo.

las flores de las Gramíneas, originan el micelio conditifero (*Sphaeria*), que evoluciona del mismo modo que acabamos de indicar.

Estas tres formas de organización no son, por lo tanto, más que



Fig. 10.—*Claviceps purpurea*.

corpos globosos (a b) son verdaderos aparatos esporíferos y se consideran como la última fase del desarrollo de un hongo llamado *Claviceps purpurea* por Tulassio, cuyas esporas, atraídas por el viento ó el agua ó llevadas por los insectos, ó bien adheridas á las plantas durante su crecimiento y depositadas después sobre

No en vano, hemos obtenido respuestas ilusionantes, desde alumnos que buscan aprender más plantas, a otros dispuestos a romper la hucha para conocer los trópicos; incluso algunos fueron, lo que les generó un cambio en su manera de pensar respecto a la tan memorística de las aulas, y hoy día trabajan en Kew Gardens (Inglaterra), o las universidades de Freiburg (Alemania) o Wageningen (Holanda), o para instituciones gubernamentales de Perú, Colombia o México. De entre ellos, si ustedes me permiten, nombraré al profesor José Alfredo Vicente Orellana de cuyas observaciones aprendí la relación entre plantas, animales y paisajes –su trabajo sobre las comunidades vegetales con zarzales (*Rubus*) de la Península Ibérica es esperado por los geobotánicos de Europa central–; y a mi alumno peruano William Nauray Huari de la Universidad San Antonio Abad de Cuzco, que un buen día se presentó en mi despacho, habiendo hecho el enorme esfuerzo de venir desde su

país con sus ahorros, a decirme que el herbario que traía bajo el brazo contenía el material de 10 especies nuevas de Orquídeas de la región de Machu Picchu; lo comprobamos, y de ahí surgió el trabajo base para el conocimiento de un complicado género de Orquídeas de la Cuenca Amazónica.

Colofón

Esta lección ha sido un intento de sintetizar la importancia de la Botánica en la Farmacia; tal vez ustedes esperasen una lección más técnica, pero lo que he querido transmitir es que la investigación y la docencia se alimentan mutuamente para generar vocaciones; al fin y al cabo es la esencia de la Universidad.

Muchas gracias.

Bibliografía

- Balunas, M. J. & A. D. Kinghorn (2005):** Drug discovery from medicinal plants. *Life Sciences* 78: 431-441.
- Cunningham, A. B. (2001):** *Applied Ethnobotany. People, Wild Plant Use & Conservation*. Earthscan Publications, London and Sterling.
- Davis, W. (2005):** *El Río. Exploraciones y descubrimientos en la selva amazónica*. Pre-Textos, Valencia.
- Funk, V. A., P. C. Hoch, L. A. Prather & W. L. Wagner (2005):** The importance of vouchers. *Taxon* 54: 127-129.
- Galán de Mera, A. & I. Sánchez Vega (2013):** *Principios de Botánica Farmacéutica*. UPAGU-Lumina copper, Cajamarca.
- Gurib-Fakim, A. (2006):** Medicinal Plants: Tradicion of yesterday and drugs of tomorrow. *Molecular Aspects of Medicine* 27: 1-93.
- IPNI (2013):** *The International Plant Names Index*. Disponible en <http://www.ipni.org>.
- Judd, W.S., Campbell, C. S., Kellogg, E. A., Stevens, P. F. & Donoghue, M.J. (2002):** *Plant systematics-a phylogenetic approach*. 2nd edition. Sunderland, Sinauer.
- Marcosy, P. (1968):** *Viaje por los valles de la quina*. Espasa Calpe, Madrid.
- Pott, R. (2011):** Phytosociology: A modern geobotanical method. *Plant Biosystems* 145: 9-18.
- Schütz, K., R. Carle & A. Schieber (2006):** Taraxacum-A review on its phytochemical and pharmacological profile. *Journal of Ethnopharmacology* 107: 313-323.
- Stuessy, T. S. (1990):** *Plant Taxonomy. The Systematic Evaluation of Comparative Data*. Columbia University Press, New York.
- Thorne, R. F. (1981):** *Phytochemistry and Angiosperm Phylogeny. A summary statement*. In D.A. Joung & D.S. Seigler. *Phytochemistry and Angiosperm Phylogeny*. Prager. New York.
- Vanhaelen, M. & Vanhaelen-Fastré (2010):** *Plantes d'autrefois, Médicaments d'Aujourd'hui*. Institute de Pharmacie, Université Libre de Bruxelles.

Dr. Antonio Galán de Mera (Cádiz 1961). Es Profesor Titular de Botánica de la Facultad de Farmacia de la Universidad CEU San Pablo.

Doctor en Farmacia por la Universidad Complutense de Madrid con Premio Extraordinario (1993). Cooperante de la Agencia Española de Cooperación Internacional y Desarrollo (AECID) (1987-1988), Asesor del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de Perú (1987-1988).

Ha impartido docencia de Botánica en la Universidad Complutense de Madrid, y desde 1990 en la Fundación Universitaria San Pablo CEU, además de Farmacognosia (1995-2004) y Geobotánica (2002-2011); profesor del Máster en Gestión y Conservación de la Biodiversidad en los Trópicos y del Máster en Arquitectura del Paisaje.

Director de la Sección de Biología Vegetal (1997-2001) y del Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales (2001-2004); en la actualidad es responsable del Área de Conocimiento de Botánica.

Es profesor de los doctorados de Botánica Tropical en la Universidad de San Marcos (Lima, Perú) y de Geografía en la Universidad de San Agustín (Arequipa, Perú). Ha dirigido numerosos trabajos de investigación a alumnos de las Universidades CEU San Pablo, Frankfurt (Alemania), Freiburg (Alemania), Gerona, Salta (Argentina), y San Marcos (Perú). Fue becado en 1996 por la Deutscher Akademischer Austauschdienst en la Universidad de Bayreuth (Alemania).

Aparte de algunos libros y capítulos de libros, ha publicado más de 150 artículos en revistas internacionales sobre la flora y vegetación de diferentes territorios (Argentina, Azores, Bolivia, Canarias, Chile, Colombia, Marruecos, Paraguay, Península Ibérica, Perú y Venezuela). También es coautor de algunos trabajos sobre plantas con interés farmacológico de los Andes y la Amazonía.

Ha recibido varias distinciones a lo largo de su vida profesional: Premio “Ángel Herrera” de docencia (Fundación Universitaria San Pablo CEU) [1999], Rizobium de Oro (Asociación Latinoamericana de Rizobiología) [2000], Profesor Honorario de la Universidades de San Marcos [2000] y de San Agustín [2011]. En 2010 obtuvo el Premio Iberoamericano de Botánica “Celestino Mutis”.

Desde 2005 es Presidente del Grupo de Ciencias Ambientales del Consejo Científico y Tecnológico Internacional del Perú y miembro del Comité Editorial de las revistas Phytocoenologia (Universidad de Freiburg, Alemania), Zonas Áridas (Universidad Agraria, Lima), Iberis (Gibraltar Ornithological & Natural History Society), Collectanea Botanica (CSIC), Revista del Encuentro Científico Internacional (Perú) y es asesor de la obra “*Flora iberica*” (CSIC).